

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10023671  
PUBLICATION DATE : 23-01-98

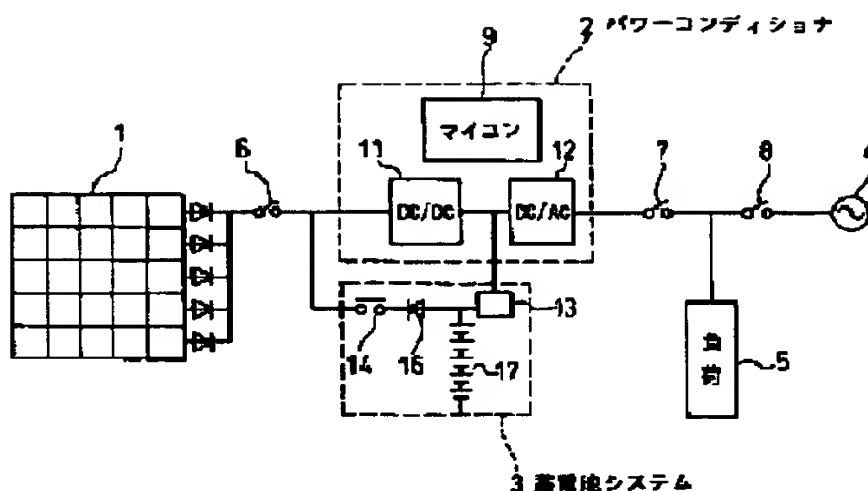
APPLICATION DATE : 03-07-96  
APPLICATION NUMBER : 08173640

APPLICANT : OMRON CORP;

INVENTOR : TOYOURA NOBUYUKI;

INT.CL. : H02J 3/38 H02J 7/35 H02J 9/06  
H02M 7/48 H02N 6/00

TITLE : POWER CONDITIONER AND  
DISPERSED POWER SUPPLYING  
SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To charge a storage battery from a generation source of a solar cell, etc., during the period of an interconnected operation and to improve efficiency by reducing the power loss.

SOLUTION: Separated from a discharge path from a storage battery 17 up to the input side of a power conditioner 2 via discharging diode 16 and a relay 14, a charging path is provided from the output side of the power conditioner 2 up to the storage battery 17. This structure makes unnecessary a reverse-current preventing diode which has been required conventionally at the input stage of the power conditioner and enables eliminating power loss caused by the diode. In addition, the storage battery 17 had been conventionally charged by a separate system from a system power source 4 during the period of an interconnected operation, but this system makes the charging by a solar cell possible, even during the period of the interconnected operation.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-23671

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J	3/38		H 0 2 J	3/38 G
	7/35			7/35 K
	9/06	5 0 4		9/06 5 0 4 B
H 0 2 M	7/48	8110-5H	H 0 2 M	7/48 N
H 0 2 N	6/00		H 0 2 N	6/00
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平8-173640

(22)出願日 平成 8 年(1996) 7 月 3 日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 豊浦 信行

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

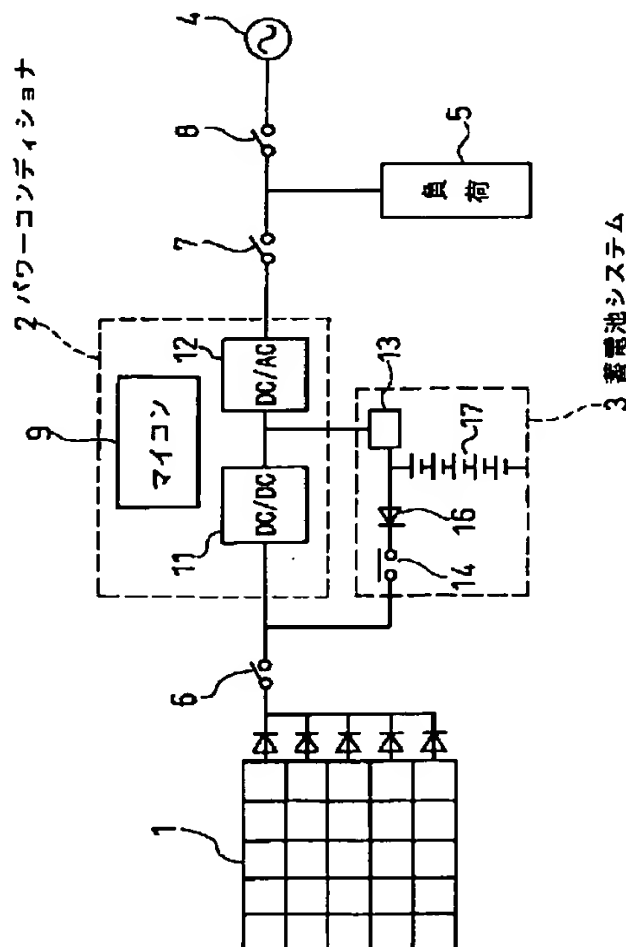
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 パワーコンディショナおよび分散型電源システム

(57)【要約】

【課題】連系運転時においても、太陽電池等の発電源から充電できるようにするとともに、電力損失を低減して効率を向上させることを目的とする。

【解決手段】蓄電池17から放電用ダイオード16およびリレー14を介してパワーコンディショナ2の入力側に至る放電経路とは別に、パワーコンディショナ2の出力側から蓄電池17へ至る充電経路を別に備えており、これによって、従来必要であったパワーコンディショナの入力段の逆流防止用ダイオードが不要となって該ダイオードによる電力ロスをなくすることができる。さらに、従来は、連系運転時には、系統電源4から別系統で蓄電池17へ充電していたけれども、連系運転時にも太陽電池1からの充電が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池等の発電源と、該発電源からの直流電力を交流電力に変換するパワーコンディショナと、蓄電池とを備え、系統電源と切り離された自立運転が可能な分散型電源システムであって、

自立運転における前記蓄電池への充電経路を、該蓄電池から前記パワーコンディショナへの放電経路とは別に備えることを特徴とする分散型電源システム。

【請求項2】 系統電源と連系した連系運転が可能であって、前記連系運転時にも前記蓄電池が前記充電経路で充電される請求項1記載の分散型電源システム。

【請求項3】 前記パワーコンディショナは、前記発電源からの直流電圧を昇圧する昇圧回路と、この昇圧回路の出力を交流電力に変換するインバータ回路とを備え、前記充電経路は、前記昇圧回路の出力側から前記蓄電池へ至る経路を含むものである請求項1または2記載の分散型電源システム。

【請求項4】 太陽電池等の発電源からの直流電圧を昇圧する昇圧回路と、この昇圧回路の出力を交流電力に変換して負荷に供給するインバータ回路とを有し、前記発電源の電力を補う蓄電池を、前記昇圧回路の出力によって充電することを特徴とするパワーコンディショナ。

【請求項5】 前記負荷が接続される系統電源の異常を検出する検出手段を備え、該検出手段の出力に基づいて、前記負荷と系統電源との間の開閉手段の開閉を自動制御する請求項4記載のパワーコンディショナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽光発電システム等の分散型電源システムおよび該システムに好適なパワーコンディショナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、例えば太陽光発電による分散型電源と商用電源（系統電源）とを連系し、太陽光発電によって家庭内の機器（負荷）に電力を供給して余った電力を系統に逆潮流し、太陽光発電だけでは電力が賄えない場合は、その電力を系統側から供給する分散型電源システムが開発されている。

【0003】このようなシステムには、系統電源が異常状態となった場合、例えば、停電した場合には、系統電源との連系を断って太陽電池からの電力を、系統電源とは異なる自立運転用の出力端子（コンセント）から供給する、いわゆる自立運転機能を備えたものがあるが、このような自立運転は、太陽電池が発電している場合に限られ、したがって、夜間には使用できず、また、照度の変化によって発電電力が大きく変化して電力が安定しないといった問題点がある。

【0004】そこで、電力を負荷に安定的に供給するために、図4に示されるように、太陽電池と蓄電池とを備える自立運転機能を有するシステムが提案されている。

【0005】同図において、1は太陽電池、2<sub>0</sub>はパワーコンディショナ、3<sub>0</sub>は蓄電池システム、4は系統電源、5は家庭内機器などの負荷、6～8は第1～第3ブレーカであり、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>は、各部を制御するマイクロコンピュータ9<sub>0</sub>と、逆流防止用ダイオード10と、直流電圧を昇圧する昇圧回路（DC/D C）11と、直流電力を交流電力に変換するインバータ回路（DC/AC）12とを備えており、蓄電池システム3<sub>0</sub>は、充電コントローラ13、第1、第2リレー14、15、放電用ダイオード16および複数の蓄電池17とを備えている。

【0006】このような太陽光発電システムにおいては、系統電源4と連系した連系運転時には、各ブレーカ6～8は、閉成されており、蓄電池システム3<sub>0</sub>の第1、第2リレー14、15は、開成されている。

【0007】この状態においては、太陽電池1からの直流電圧は、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>の昇圧回路11で昇圧され、インバータ回路12によって交流電力に変換されてその交流電力が第2ブレーカ7を介して負荷5に供給され、余った電力が系統に逆潮流される一方、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>からの交流電力で賄えない場合には、第3ブレーカ8を介して系統電源4から電力が供給される。

【0008】ところで、蓄電池17の電力を、系統側に逆潮流することは禁止されているために、連系運転時には、蓄電池システム3<sub>0</sub>の第1、第2リレー14、15は、上述のように開成されており、したがって、連系運転時には、太陽電池1から蓄電池17に充電することはできず、このため、系統電源4から別系統の充電ライン25を介して蓄電池17に充電している。

【0009】このようなシステムにおいて、系統電源4が異常状態となった場合、例えば、停電した場合には、第2ブレーカ7を手動で開成して系統電源4と切り離し、さらに、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>の図示しないスイッチを自立運転へ切り換え操作し、これによって、マイクロコンピュータ9<sub>0</sub>は、第1リレー14を閉成するとともに、第2リレー15の開閉を制御して自立運転に移行し、この自立運転時には、太陽電池1あるいは蓄電池システム3<sub>0</sub>からの直流電圧が、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>の昇圧回路11で昇圧され、インバータ回路12によって交流電力に変換されて図示しない自立運転用の出力端子（コンセント）に供給され、この出力端子に、負荷が接続される。

【0010】この自立運転においては、太陽電池1が発電していない夜間においても、蓄電池システム3<sub>0</sub>から電力を供給することができ、また、照度変化によって太陽電池1の出力電力が変動しても蓄電池システム3<sub>0</sub>から安定して電力を供給できるものである。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような

従来例では、自立運転時における蓄電池17の充電および放電は、太陽電池1とパワーコンディショナ2<sub>0</sub>との接続部から第1リレー14を介して蓄電池17に至る同一の経路で行われるので、蓄電池17の電力を、系統側に逆潮流することが禁止されている連系運転時には、上述のように、系統電源4から別系統で充電しなければならないという難点があり、また、自立運転時に第2リレー15を閉成して蓄電池17に充電する際に、その電圧差によってパワーコンディショナ2<sub>0</sub>の図示しない電解コンデンサから突入電流が蓄電池17に流入するのを防止する必要がある、このため、パワーコンディショナ2<sub>0</sub>の入力段には、逆流防止用ダイオード10を設けており、この逆流防止用ダイオード10によって電力をロスしてしまうという難点がある。

【0012】本発明は、上述の点に鑑みて為されたものであって、連系運転時においても、太陽電池等の発電源から充電できるようにするとともに、電力損失を低減して効率を向上させた分散型電源システムおよびパワーコンディショナを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明では、上述の目的を達成するために、次のように構成している。

【0014】すなわち、本発明の分散型電源システムは、太陽電池等の発電源と、該発電源からの直流電力を交流電力に変換するパワーコンディショナと、蓄電池とを備え、系統電源と切り離された自立運転が可能な分散型電源システムであって、自立運転における前記蓄電池への充電経路を、該蓄電池から前記パワーコンディショナへの放電経路とは別に備えており、系統電源と連系した連系運転時にも前記充電経路で充電されるようにするのが好ましい。

【0015】また、本発明の分散型電源システムは、該システムを構成するパワーコンディショナが、発電源からの直流電圧を昇圧する昇圧回路と、この昇圧回路の出力を交流電力に変換するインバータ回路とを備え、前記充電経路は、前記昇圧回路の出力側から前記蓄電池へ至る経路を含むものである。

【0016】本発明のパワーコンディショナは、太陽電池等の発電源からの直流電圧を昇圧する昇圧回路と、この昇圧回路の出力を交流電力に変換して負荷に供給するインバータ回路とを有し、前記発電源の電力を補う蓄電池を、前記昇圧回路の出力によって充電するものである。

【0017】また、本発明のパワーコンディショナは、負荷が接続される系統電源の異常を検出する検出手段を備え、該検出手段の出力に基づいて、負荷と系統電源との間の開閉手段の開閉を自動制御するものである。

【0018】本発明の分散型電源システムによれば、自立運転における前記蓄電池への充電経路を、該蓄電池から前記パワーコンディショナへの放電経路とは別に備え

ているので、蓄電池に充電する際に、パワーコンディショナから逆充電されるのを防止できることになり、したがって、パワーコンディショナの入力段の逆流防止用ダイオードが不要となり、逆流防止用ダイオードによる電力ロスをなくして効率を高めることができ、また、連系運転時にも同一の充電経路によって充電することにより、従来例のように系統電源から別系統で充電する必要がない。

【0019】また、本発明の分散型電源システムによれば、パワーコンディショナの昇圧回路の出力側から蓄電池へ至る経路で充電するので、太陽電池等の発電源の電圧が、蓄電池の電圧より低くても前記昇圧回路で昇圧されるので、充電することが可能となる。

【0020】本発明のパワーコンディショナによれば、該パワーコンディショナの昇圧回路の出力によって蓄電池を充電するので、蓄電池に充電する際に、パワーコンディショナから逆充電されるのを防止できることになり、したがって、パワーコンディショナの入力段の逆流防止用ダイオードが不要となり、逆流防止用ダイオードによる電力ロスをなくして効率を高めることができ、また、連系運転時にも同一の充電経路によって充電することにより、従来例のように系統電源から別系統で充電する必要がなく、さらに、太陽電池等の発電源の電圧が、蓄電池の電圧より低くても充電することが可能となる。

【0021】また、本発明のパワーコンディショナによれば、系統電源の異常を検出する検出手段の出力に基づいて、負荷と系統電源との間の開閉手段の開閉を自動制御するので、系統電源の異常時には、前記開閉手段を制御して系統電源と切り離した自立運転に自動的に切り換え、また、系統電源が正常に復帰した時には、前記開閉手段を制御して系統電源と連系した連系運転に自動的に切り換えることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面によって本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0023】（実施の形態1）図1は、本発明の一つの実施の形態に係る太陽光発電システムの概略構成図であり、図4の従来例に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0024】同図において、1は太陽電池、2は本発明に係るパワーコンディショナ、3は蓄電池システム、4は系統電源、5は家庭内機器などの負荷、6～8は第1～第3ブレーカであり、パワーコンディショナ2は、各部を制御するマイクロコンピュータ9と、直流電圧を昇圧する昇圧回路11と、この昇圧回路11からの直流電力を交流電力に変換するインバータ回路12とを備えており、蓄電池システム3は、蓄電池17の充電を制御する充電コントローラ13、リレー14、放電用ダイオード16および複数の蓄電池17を備えている。

【0025】この実施の形態の太陽光発電システムは、

系統電源4に連系した連系運転および系統電源4と切り離された自立運転が可能であり、連系運転時においても、太陽電池1から充電できるようにするとともに、電力損失を低減して効率を高めるために、次のように構成している。

【0026】すなわち、この実施の形態では、蓄電池17への充電経路を、蓄電池17から放電用ダイオード16およびリレー14を介する放電経路とは、別に備えており、この実施の形態では、蓄電池17への充電を、パワーコンディショナ2の昇圧回路11の出力側から充電コントローラ13を介する経路で行うように構成している。

【0027】図4の従来例では、太陽電池1とパワーコンディショナ2との接続部から第1リレー14を介する同一の経路で充電あるいは放電が行われたけれども、この実施の形態では、放電経路とは別に、パワーコンディショナ2の昇圧回路11の出力側から蓄電池17に充電するように構成しているので、蓄電池17に充電する際に、パワーコンディショナ2から逆充電されることがなく、したがって、パワーコンディショナ2の入力段には、従来例のような逆流防止用ダイオード10を設ける必要がなく、これによって、逆流防止用ダイオード10による電力ロスをなくすることができる。

【0028】しかも、系統電源4と連系した連系運転時においても、同一の充電経路で蓄電池17に充電することができ、これによって、従来例のように、連系運転時に、系統電源4から別系統で充電する必要がない。

【0029】さらに、太陽電池1の出力電圧を昇圧する昇圧回路11の出力によって蓄電池17を充電するので、太陽電池1の電圧が、蓄電池17の電圧よりも低い場合にも充電することが可能となる。

【0030】また、従来例では、放電用ダイオード16に並列に、充放電を制御するための第2リレー15が必要であったけれども、この実施の形態では、充電経路と放電経路とを別にしたので、かかるリレー15を設ける必要がない。

【0031】なお、充電を制御する充電コントローラ13は、満充電時には、過充電を防止し、また、蓄電池17からの電力をパワーコンディショナ2に供給しているときには、充電を行わないように制御している。

【0032】次に、以上の構成を有する太陽光発電システムの動作を説明する。

【0033】まず、系統電源4と連系した連系運転時には、各ブレーカ6～8は、閉成されており、蓄電池システム3のリレー14は、開成されている。

【0034】この状態においては、太陽電池1からの直流電圧は、パワーコンディショナ2の昇圧回路11で昇圧され、インバータ回路12によって交流電力に変換されてその交流電力が第2ブレーカ7を介して負荷5に供給され、余った電力が、昇圧回路11の出力側から蓄電

池17に蓄えられ、さらに系統に逆潮流される一方、パワーコンディショナ2からの交流電力で賄えない場合には、第3ブレーカ8を介して系統電源4から供給される。

【0035】このような連系運転において、系統電源4が異常状態となった場合、例えば、停電した場合には、ブレーカ7を手動で開成して系統電源4と切り離し、さらに、パワーコンディショナ2の図示しないスイッチを自立運転へ切り換え操作し、これによって、マイクロコンピュータ9は、リレー14を閉成して自立運転に移行し、太陽電池1あるいは蓄電池システム3からの直流電圧が、パワーコンディショナ2の昇圧回路11で昇圧され、インバータ回路12によって交流電力に変換されてその交流電力が、図示しない自立運転用の出力端子（コンセント）に供給され、この出力端子に、自立負荷が接続される。なお、蓄電池から放電していないときには、太陽電池1からの余分な電力が、昇圧回路11を介して蓄電池に充電される。

【0036】このように、連系運転あるいは自立運転に拘わらず、同一の充電経路、すなわち、パワーコンディショナ2の昇圧回路11の出力側から常時充電されるので、効率の高いシステムとなる。

【0037】なお、系統電源4が正常状態に復帰したときには、パワーコンディショナ2のスイッチを連系運転に切り換え操作し、これによって、マイクロコンピュータ9は、リレー14を開成し、さらに、手動でブレーカ7を閉成して系統電源4と連系した連系運転を行うものである。

【0038】（実施の形態2）図2は、本発明の他の実施の形態に係る太陽光発電システムの概略構成図であり、上述の実施の形態1に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0039】同図において、1は太陽電池、2<sub>1</sub>は本発明に係るパワーコンディショナ、3は蓄電池システム、4は系統電源、5は負荷、6～8は第1～第3ブレーカであり、パワーコンディショナ2<sub>1</sub>は、各部を制御するマイクロコンピュータ9<sub>1</sub>と、直流電圧を昇圧する昇圧回路11と、この昇圧回路11からの直流電力を交流電力に変換するインバータ回路12とを備えており、蓄電池システム3は、充電コントローラ13、リレー14、放電用ダイオード16および複数の蓄電池17を備えており、以上の構成は、上述の実施の形態1と同様である。

【0040】この実施の形態の太陽光発電システムにおいても、蓄電池17への充電経路を、蓄電池17から放電用ダイオード16およびリレー14を介する放電経路とは、別に備えており、蓄電池17への充電を、パワーコンディショナ2<sub>1</sub>の昇圧回路11の出力側から充電コントローラ13を介する経路で行うように構成しており、上述の実施の形態1と同様の効果を奏するものであ



る。

【0041】さらに、この実施の形態では、系統電源4に異常が生じた場合の自立運転への切り換えおよび系統電源4が正常に復帰した場合の連系運転への切り換えを、従来例のように手動で行うのではなく、自動的にできるようにするために、次のようにしている。

【0042】すなわち、負荷5と系統電源4側の第3ブレーカ8との間に、開閉手段としての電磁接触器(MC)19を設けるとともに、この電磁接触器19よりも系統電源4側の系統電圧を計器用変圧器(PT)20を介してパワーコンディショナ2<sub>1</sub>のマイクロコンピュータ9<sub>1</sub>にデジタルデータとして取り込み、検出手段としてのマイクロコンピュータ9<sub>1</sub>は、系統電圧に基づいて系統電源4の異常を検出し、さらに、その検出出力に基づいて、系統電源4の異常時には、前記電磁接触器19を開成するとともに、蓄電池システム3のリレー14を閉成して自立運転に自動的に切り換える一方、系統電源4が正常に復帰したときには、電磁接触器19を閉成するとともに、リレー14を開成して連系運転に自動的に切り換えるようにしている。

【0043】図3は、このような運転切り換えの動作説明に供するフローチャートである。先ず、連系運転において、系統電源4は正常であるか否かを、系統電圧が規定の範囲にあるか否かによって判断し(ステップn1)、正常でないと判断したときには、電磁接触器19を開成して系統電源4と切り離し(ステップn2)、パワーコンディショナ2<sub>1</sub>を自立運転に変更して自立運転を開始し(ステップn3)、蓄電池システム付きであるか否かを判断し(ステップn4)、蓄電池システム付きであるときには、蓄電池システム3のリレー14を閉成する(ステップn5)。

【0044】次に、この自立運転において、系統電源4は、正常に復帰したか否かを判断し(ステップn6)、正常に復帰したときには、一定期間の待機時間を確保するために、マイクロコンピュータ9<sub>1</sub>に内蔵の投入遅延タイマをスタートし(ステップn7)、蓄電池システム付きであるか否かを判断し(ステップn8)、蓄電池システム付きであるときには、蓄電池システム3のリレー14を開成し(ステップn9)、投入遅延タイマによる一定の遅延時間が経過した後に、電磁接触器19を閉成し(ステップn10)、パワーコンディショナ2<sub>1</sub>を連系運転に変更して連系運転を開始するものである(ステップn11)。

【0045】このように系統電源4の異常を検出し、マイクロコンピュータ9<sub>1</sub>は、系統電源4の異常時には、電磁接触器19およびリレー14の開閉を自動的に制御して自立運転に瞬時に移行し、正常に復帰したときには、前記電磁接触器19およびリレー14の開閉を自動的に制御して連系運転に瞬時に移行するので、従来例のように、手動でブレーカおよびパワーコンディショナの

スイッチを操作したり、負荷を自立運転用の出力端子に接続する必要がなく、瞬時に運転を切り換えることができ、従来のような運転の切り換えによる停電を回避することができる。

【0046】なお、本発明は、蓄電池システム3のない太陽光発電システムに適用できるのは、勿論である。

【0047】また、図2の実施の形態では、系統電源4の異常を検出して瞬時に運転を切り換えるようにしたけれども、従来と同様に、手動で運転を切り換える場合には、図2の仮想線で示されるように、第4ブレーカ21を設置し、該ブレーカ21を閉成すればよい。

【0048】なお、系統電源4の異常の検出は、上述の実施の形態に限らず、従来の系統保護機能に利用される方式を用いることができるものであり、例えば、OV(過電圧)、UV(不足電圧)、OF(過周波数)、UF(不足周波数)、能動方式あるいは受動方式による単独運転防止機能などを単独であるいは組み合わせて用いてもよい。

【0049】上述の実施の形態では、太陽電池を発電源とした太陽光発電システムに適用して説明したけれども、本発明の他の実施の形態として、燃料電池等の他の発電源を用いた分散型電源システムに適用してもよいのは勿論である。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、蓄電池への充電経路を、該蓄電池からパワーコンディショナへの放電経路とは別に備えているので、蓄電池に充電する際に、パワーコンディショナから逆充電されるのを防止できることになり、これによって、パワーコンディショナの入力段の逆流防止用ダイオードが不要となり、該ダイオードによる電力ロスをなくして効率を高めることができ、また、連系運転時にも同一の充電経路によって充電することにより、従来例のように系統電源から別系統で充電する必要がない。

【0051】また、パワーコンディショナの昇圧回路の出力側から蓄電池へ充電するので、太陽電池等の発電源の電圧が、蓄電池の電圧より低くても充電することが可能となる。

【0052】さらに、本発明のパワーコンディショナによれば、系統電源の異常を検出する検出手段の出力に基づいて、負荷と系統電源との間の開閉手段の開閉を自動制御するので、系統電源の異常時には、前記開閉手段を制御して系統電源と切り離した自立運転に自動的に切り換え、また、系統電源が正常に復帰した時には、前記開閉手段を制御して系統電源と連系した連系運転に自動的に切り換えることができ、従来例のような手動による面倒な切り換え操作が不要となるとともに、瞬時の切り換えが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一つの実施の形態に係る太陽光発電シ

システムの概略構成図である。

【図2】本発明の他の実施の形態に係る太陽光発電システムの概略構成図である。

【図3】図2の実施の形態の動作説明に供するフローチャートである。

【図4】従来例の概略構成図である。

【符号の説明】

1 太陽電池

2, 2<sub>0</sub>, 2<sub>1</sub>

3, 3<sub>0</sub>

4

5

9, 9<sub>0</sub>, 9<sub>1</sub>

10

11

12

パワーコンディショナ

蓄電池システム

系統電源

負荷

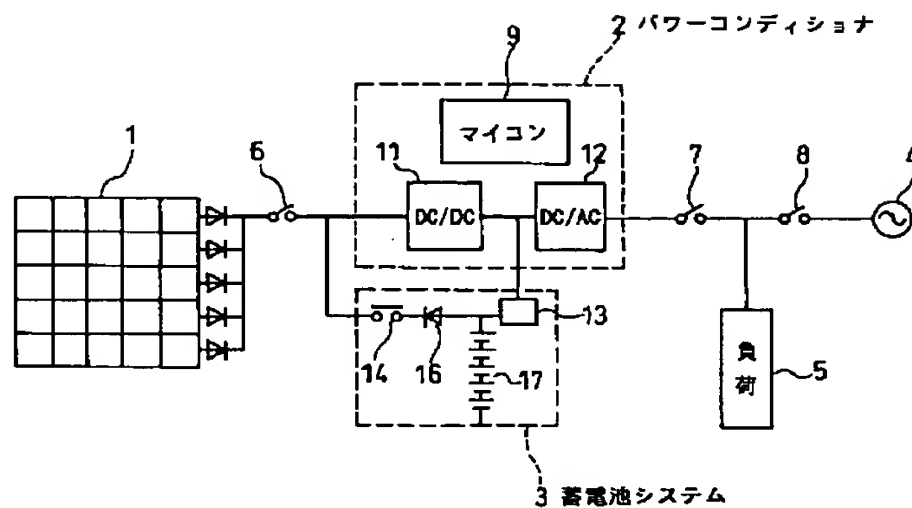
マイクロコンピュータ

逆流防止用ダイオード

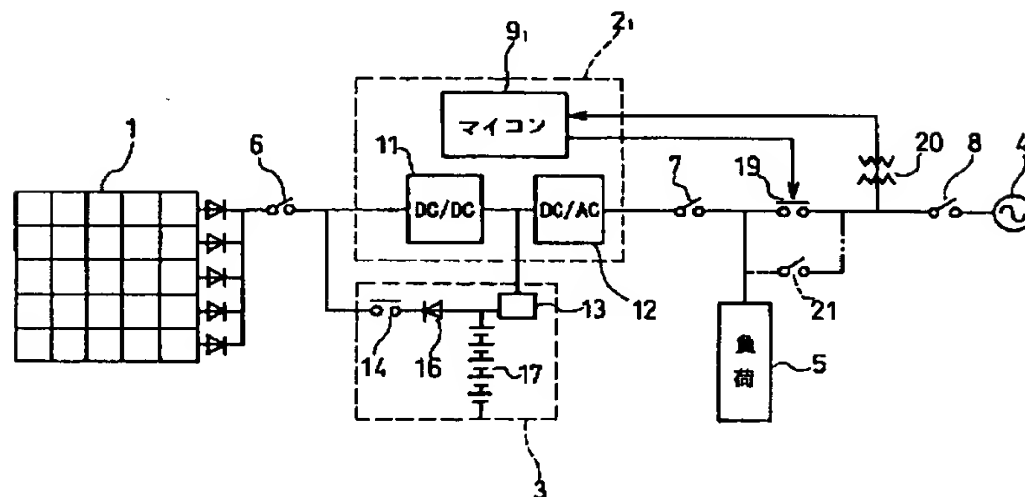
昇圧回路

インバータ回路

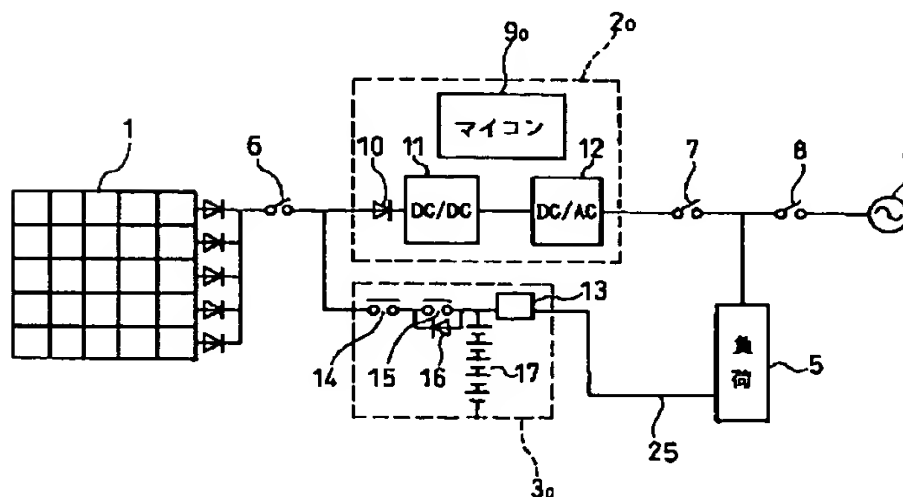
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

